بسم الله الرحمن الرحيم

اخوتي الكرام سلام من الله عليكم

هذا الكتاب عبارة عن دروس قد جمعتها ونسقتها من مجهود الاخ الكـريم/ فـادي الشيراوي جزاه الله الف خير...

الغرض من الكتاب

١. معرفة بعض المبادئ الاساسية والمهمة عن الكهرباء و الالكترونيات
٢. دراسة المكونات الالكترونية ونظرية عملها وتوصيلها وقرائتها وقياسها
٣. القراءة الكاملة والسليمة للمخططات الخاصة بكل جهازوتتبع العيوب
٤. التعرف على مظاهر العيوب وطرق تتبعها وكيفية اصلاحها
٥. القياس على البارد والساخن
٦. المسموح والغير مسموح فى الصيانة

مقدمة مهمة جدا

نستهل هذا المنهج ببعض الاساسيات والتعريفات والمفاهيم الاساسية التى لا غنى عنها والتى تسهل لنا فهم العلاقات المختلفة بين المكونات الالكترونية وتاثير مرور التيار بها وسيساعدنا هذا الجزء على متابعة عملنا فى باقى اجزاء المنهج

العناصر الاساسية

١. ماهى الكهرباء وما هو التيار الكهربى
٢. خطورة الكهرباء والاسعافات الاولية
٣. سلوك التيار الكهربى
٤. قانون اوم

ماهى الكهرباء وما هو التيار الكهربى؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

١. الكهرباء هى من اهم مصادر الطاقة النظيفة وهى نوعان :

-كهرباء ديناميكية : وهى الناتجة من المولدات او البطاريات ولها شكلان للتيارالناتج عنها

١. تيار مستمر ((البطاريات))
٢. تيارمتردد ((كهرباء المنازل))

كهرباء استاتيكية : وهى الناتجة من احتكاك جسمين موصلين للكهرباء او جسم موصل والاخر غير موصل وتتكون على شكل شحنات تتجمع على اسطح هذه الاجسام

((التيار الكهربى))

ليس له وجود مباشر ولكنه يستنتج وتظهر تاثيراته عند وجود حمل بمعنى ان لو عندى بطارية فان جهدها معروف ومكتوب عليها او يقاس منها بواسطه الفولتميترلكن التيار الخارج منها = صفر لكن فى حالة وجود حمل يبدا مرور تيار فى هذا الحمل حسب معاوقة هذا الحمل والذى يحكم هذه العلاقة هو قانون اوم الذى سندرسه لاحقا

٢.خطورة الكهرباء والاسعافات الاولية!!!

هذا الجزء مهم جدا ويجب ان يكون ثقافة عامة لنا جميعا فقد يتعرض اى احد لصدمة كهربية ويجب اسعافة ((اللهم ارزقنا فوائدها وجنبنا اخطارها))

عندما يتعرض الانسان لملامسة منبع كهربى فهذا معناه ان تيار كهربى سيمر فى جسم الانسان وهذا التيار يتوقف على:

أ. جهد المنبع ونوعه وتردده

ب.مدى نسبة العزل عن الطرف الاخر من المنبع او الارض

ج.نوعية الجسم نفسه ونسبة الاملاح والمعادن فيه

ويمكن تصنيف الاصابة كالاتى

1صدمات كهربائية خفيفة (١ – ٨ مللى امبير)

2صدمات كهربائية متوسطة (٩ – ٥٠ مللى امبير) يصاحبها تقلصات فى العضلات واحتمال صعوبة التنفس

3صدمات كهربائية شديدة (٥٠ – ١٠٠ مللى امبير) تؤدى الى اضطرابات فى القلب ويمكن ان تؤدى الى الوفاة

4الحروق (اكثر من ١٠٠ مللى امبير) بسيطة او شديدة تؤدى الى ابادة معظم طبقات الجلد وذلك حسب شدة التيار ونوع الجلد

- 5انبهار العين : ويؤدى الى الى عتمة فى العدسة وتظهر مباشرا او كمضاعفات

((الاســــــــــــــعافات الاوليـــــــــــــة))

1دفع الرأ س الى الخلف والمصاب نائم على ظهره والرقبة فى وضع مستقيم

2افتح فكى المصاب بيديك

3اضرب على المنطقة بين لوحى الكتف للمصاب عـدة ضـربات اذا كـان مجـرى التـنفس مغلقا

4انفخ فى فم المصاب بفمك مع اغلاق الانف

5انفخ الهواء فى رئتى المصاب ولاحظ ارتفاع الصدر ثم ارفع فمك لتسمح بخـروج الـزفير والاستمرار بعملية النفخ بمعدل ١٢ مرة فى الدقيقة الى ان يستعيد المصاب تنفسه الطبيعى

٣. سلوك التيار الكهربى

مما سبق يتـضح ان التيـار عبـارة عـن تـابع لفـرق الجهـد وهـو هنـا يتجـه عكـس سـير الالكترونات ومن المعروف عن الالكترون انه ذو شحنة سالبة ويتجه من القطب السالب من المنبع الغنى بالالكترونات الى القطب الموجب الغنى بالفجوات الموجبة والالكترون هنا ذكى جدا بحيث انه لا يخرج من القطب السالب الا اذا وجد الطريق للقطـب الموجـب وهويـسلك فى ذلك اسهل الطرق

٤. قانون اوم

اهم قانون فى المبادئ الكهربائية وهو يحكم العلاقة بين

- 1جهد المنبع
- 2مقاومة الحمل

- 3شدة التيار المسحوب من المنبع والمار فى مقاومة الحمل

حيث ان:

فرق الجهد: هو الفرق فى الشحنات بين نقطتين ويرمز له بالرمزV ووحدة قياسه الفولت

المقاومة : هى المانعة او المعاوقة التى يواجهها التيار عند المرور بجزء معين ويرمز لها بالرمز R ووحدة قياسها الاوم

شدة التيار : هو معدل تدفق الالكترونات فى حمل معين ويرمز له بالرمز I ووحدة قياسه الامبير

V = I * R VOLTفولت

I = V / R AMPامبير

R = V / I OHMاوم

2اجهزة القياس

سنتكلم فى هذا الجزء عن نوعين من الاجهزة المهمين جدا فى شغلنا

١. الافوميتر او الملتيميتر بنوعيه

٢. الاوسليسكوب (راسم الاشارات)

الملتيميتر الرقمي.

الملتيميتر التماثلي.

- 1الافوميتر او الملتيميتر

عبارة عن نوعان

النوع الاول : التماثلى (الانالوج)

النوع الثانى : الرقمى (الديجيتال)

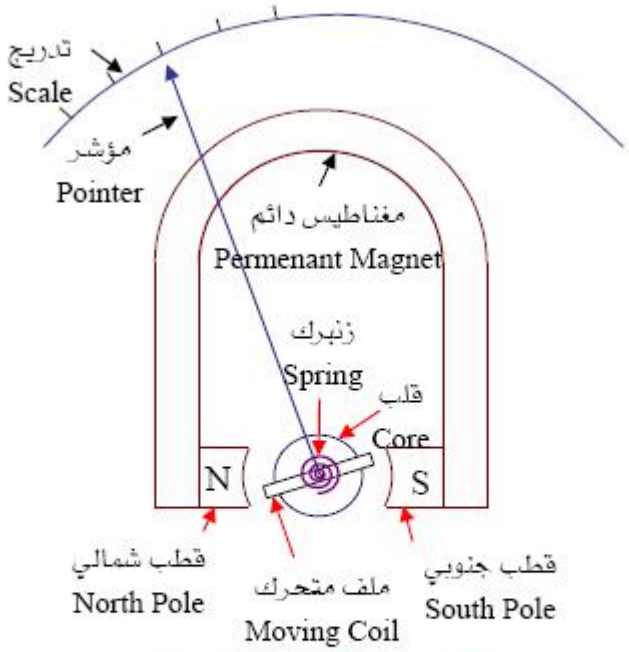
النوع الاول : التماثلى (الانالوج)

فكرة عامة

لو وصلنا ملف مكون من عدة لفات بمصدر جهد مناسب فان هذا الملف سينشا حوله مجال مغناطيسى و تتناسب شدة المجال مع شدة الجهد المسلط على الملف ولو وضعنا هذا الملف على اكس او عمود فى وضع حر ووضعناه بين قطبى مغناطيس دائم وسلطنا نفس الجهد

مرة اخرى فان الملف سيبدا بالانحراف دورة كاملة ٣٦٠ درجة وهذه هى فكرة الموتور لكن لـو وصـلنا الملـف بمؤشـر ووضـعنا يـاى او سوسـتة لتحـد مـن حركتـه فانـه سـوف يبـدا بالانحراف بمقدار معين و يتوقف ويتناسب هذا المقدار مع شدة التيار المار فى الملف وهذه هى فكرة جهاز القياس التماثلى

الـــصورة التاليـــة تـــبين تركيـــب الجهـــاز مـــن الـــداخل



مهندس / فادى الشبراوى

التركيب الداخلى لاجهزة القياس الانالوج

معنى هذا الكلام ان لكى تتم عملية القياس يجب توفر تيار يمر فى الملف لكى ينحرف؟؟؟

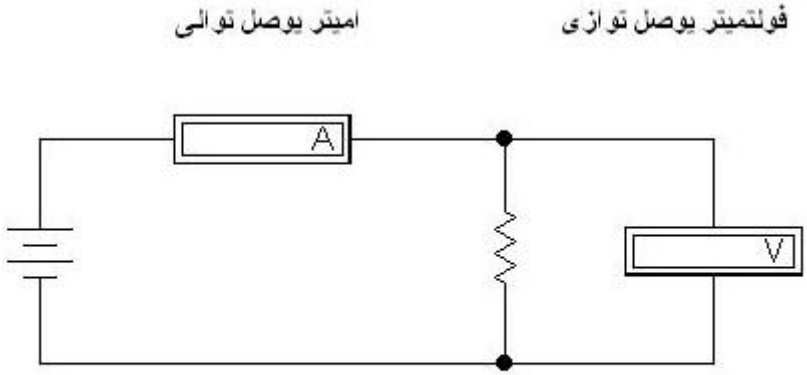
سؤال : لماذا يسمى الجهاز افوميتر ؟؟؟

فاخذنا اول ثلاث حروف وسمينا الجهاز(AVO meter)

يوصل الفولتميتر على التوازى لكى نقيس فرق الجهد على مكون معين اما الاميتر فيوصل بالتوالى لكى نقيس شدة التيار المار فى اى مكون اى انهما يستخدمان على الساخن اى والكهرباء موصلة اثناء عملية القياس او الاختبار.

اما الاوميترفلا يوصل فى الدائرة والكهرباء موصلة حتى لا يتلف اى انه يستخدم على البارد ولا يفضل ان نقيس اى مكون داخل الدائرة لان من الممكن ان يكون المكون الذى اقوم بقياسه موصل مع مكون اخر فيعطى قرائه مختلفه

الصورة التالية تبين طريقة توصيل الفولتميتر والاميترللقياس



مهندس / فادى الشبراوى

طريقة القياس بالافوميتر

١. فى حالة قياس الجهد

اول شئ احدد هل هو جهد مستمر او متغيرواقوم بضبط التدريج عليه وعادتا يكتب اما

DC Direct Currentتيار مستمر

AC Alternating Currentتيار متردد

واضبط على التدريج المراد والقيمة التى تظهر على المؤشر اضربها فى حاصل قسمة التدريج المكتوب مقسوما على تدريج الجهاز نفسه

مثال

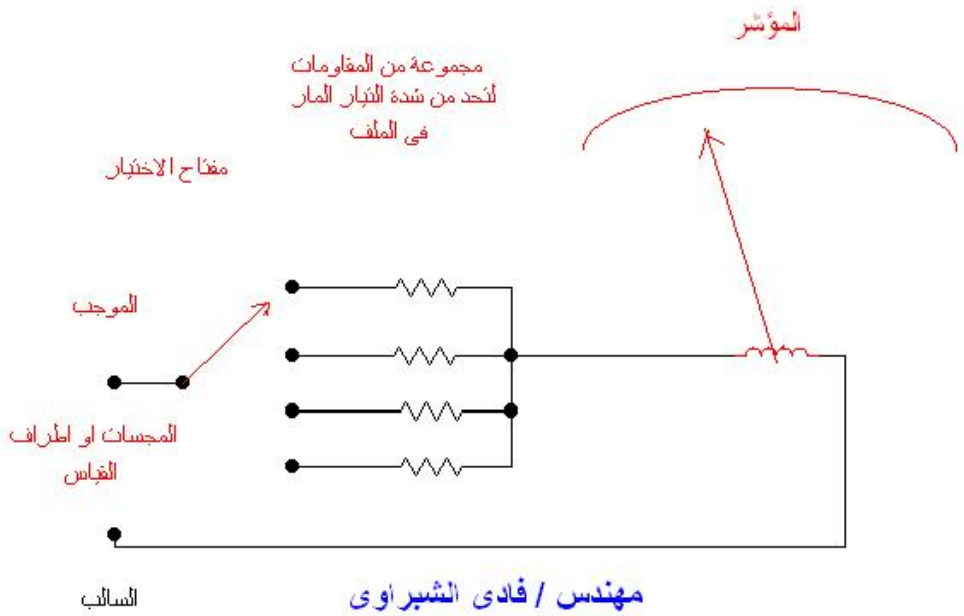
لو انا ضبط التدريج على **10** والجهاز عندى مدرج من ٠ الى ١٠.والمؤشر وقف عند ٨ تكون القيمة هى ٨**10/10** * اى = ٨ فولت

مثال اخر

لو انا ضابط التدريج على ٥٠والجهاز مدرج من ٠ الى ١٠ والمؤشر وقف عند ٦تكون القيمة هى ٦**50\10** *اى = ٣٠ فولت

- **2**فى حالة قياس التيار

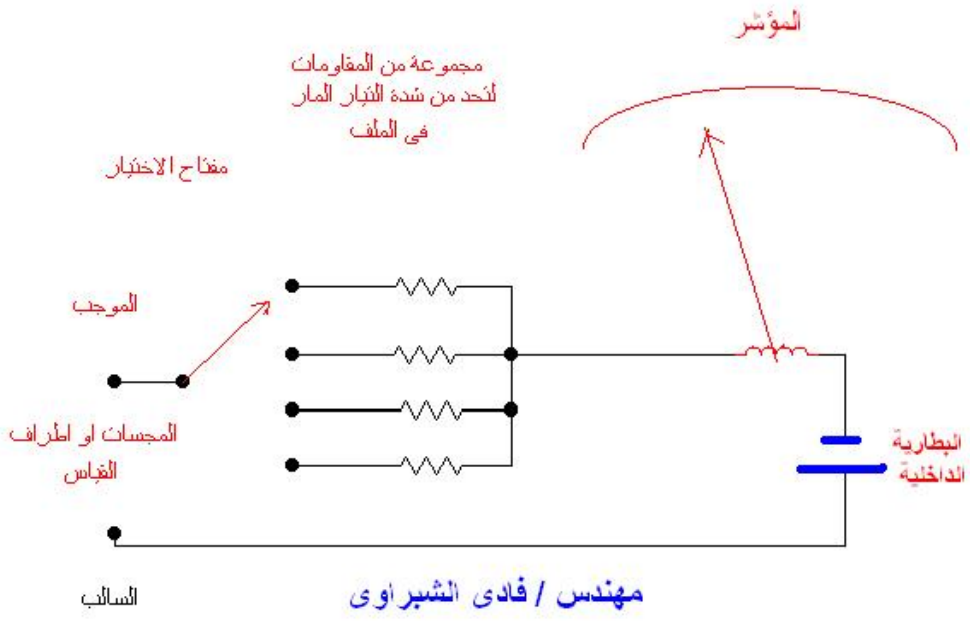
اول شئ نغير وضع المجس الموجب فى الجهاز وهذا ينطبق على عدد من الاجهزة فقط ثم نضبط التدريج ونكمل مثل ما سبق مع ملاحظة التوصيل على التوالى



- 3فى حالة قياس المقاومة

جب ان نلاحظ ان كل التدريج يبدا من اليمين الى اليسار اى ان المؤشر يشير الى الصفرفى الجهد والتيار الا فى الاوم يبدا بمالانهاية وينتهى بالصفر وعند قياس اى مقاومة يجب ان نصفر الجهاز وذلك عن طريق توصيل المجسين وضبط المؤشر على الصفر وذلك بواسطة مفتاح دائرى موجود فى واجهة الجهاز لاحظ ايضا ان الطرف السالب للاوميتر هو موجب البطارية الداخلية وسوف تفيدنا هذه المعلومة جدا جدا جدا لاحقا

الصورة التالية تبين تركيب الاوميتر من الداخل



تم بحمد الله الجزء الاول من اجهزة القياس

(الجزء الثانى من اجهزة القياس))

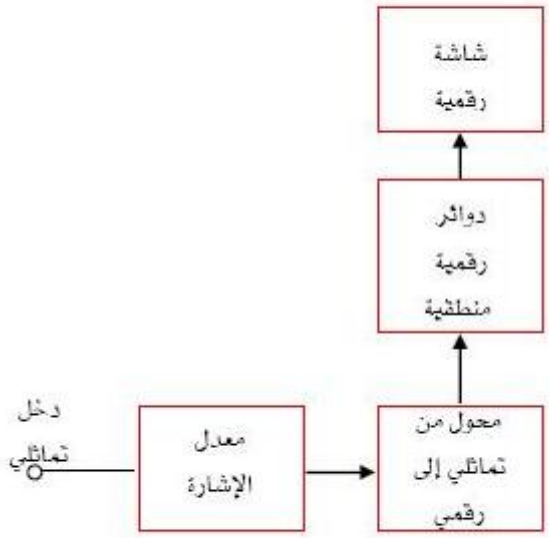
النوع الثانى : الرقمى (الديجيتال)

اشكال مختلفة من الملتيميتر

مهندس / فادى الشبراوى

هذا النـوع هـو حـصاد التكنولوجيـا الحديثـه حيـث انـه ادق واسـهل واصـبح يقـيس قـيم اكبرواضيف له العديد من القياسات الاخرى مثل السعة للمكثفات والحث للملفات والتردد والموحدات ودرجة الحرارة وفى بعض الانواع منه اضيف لـه دائـرة تقـيس الترانزيـستور وتحدد اطرافه وهو بذلك استحق لقب ملتيميتر

المخطط الصندوقى للملتيميتر الرقمى



مهندس / فادى الشبراوى

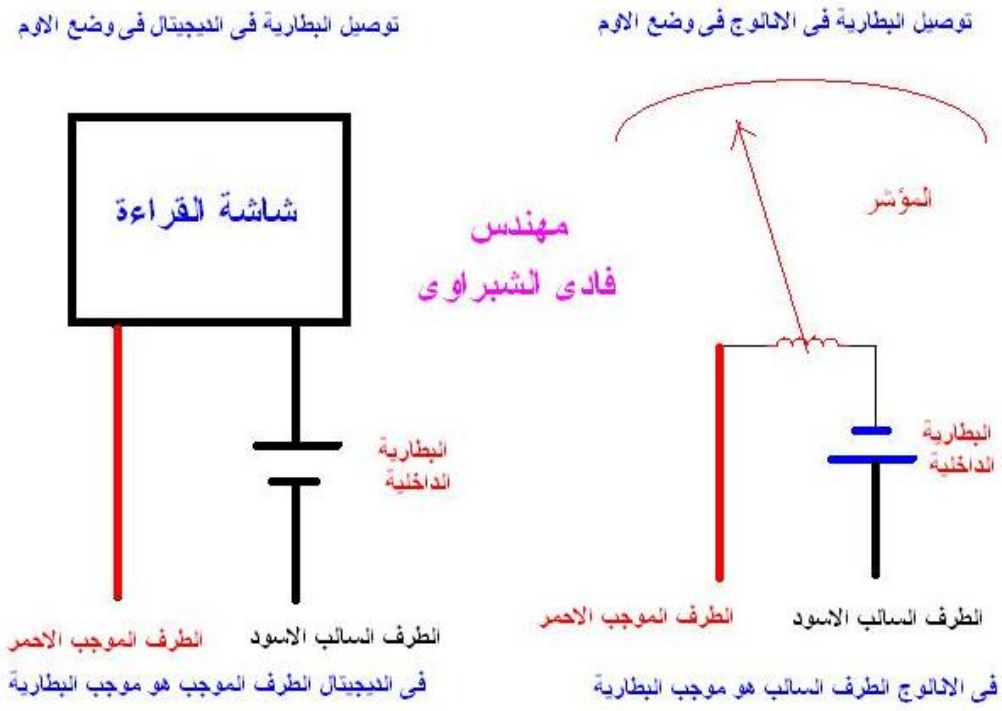
ومن اجمل الاشياء التى اضيفت عليه انه اصبح اوتورينج اي انه بلا تدريج فلو اردت قياس جهد معين فيكفى ان تضع مفتاح الاختيار على وضع جهد والباقى على الجهاز يحدد لك قيمة الجهد ويحدد اذا كان DC او AC بدون الحاجة الى ضبط تدريج

ملحوظة مهمة جدا جدا جدا جدا

**!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!

وسوف نستفيد من هذه المعلومة لاحقا فى عمليات القياس

الصورة التالية توضح توصيل البطارية فى وضع الاوم



القياس فى وضع الجرس

هذا الوضع لا يستخدم للقياس بل للتاكد من التوصيلية وهويستخدم اساسا فى حالة ان المكان الذى اقيس فيه ضيق ويتعزر روية شاشة الجهاز لذلك اعتمد على السمع

ملحوظة مهمة جدا جدا

ممنوع استخدام الافو الانالوج على وضع الاوم فى قياس الاجهزة الديجتال مثل

- 1الموبايل
- 2الكمبيوتر
- 3الاله الحاسبة
- 4البلاى ستيشن

- 5الرسيفر

- 6واى جهاز يعمل ببروسيسور او ذاكرة

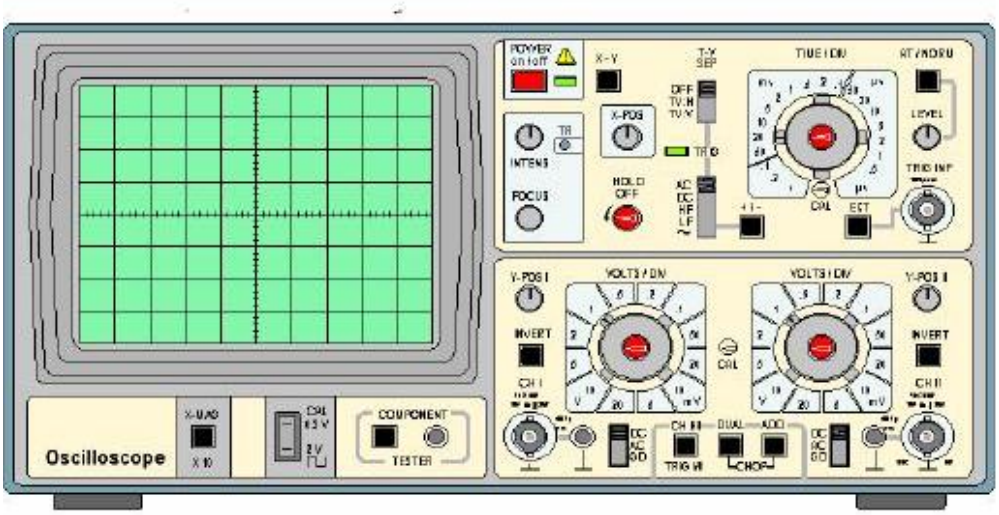
وذلك لان تيار بطارية الافو الانالوج عالى و من الممكن ان يتسبب فى تلف مكونات حساسة مثل الميكروفون

الى اللقاء مع الجزء الثالث والاخير من اجهزة القياس

((الجزء الثالث من اجهزة القياس))

- 2الاوسليسكوب (راسم الاشارات(

جهاز راسم الاشارة - الاوسليسكوب

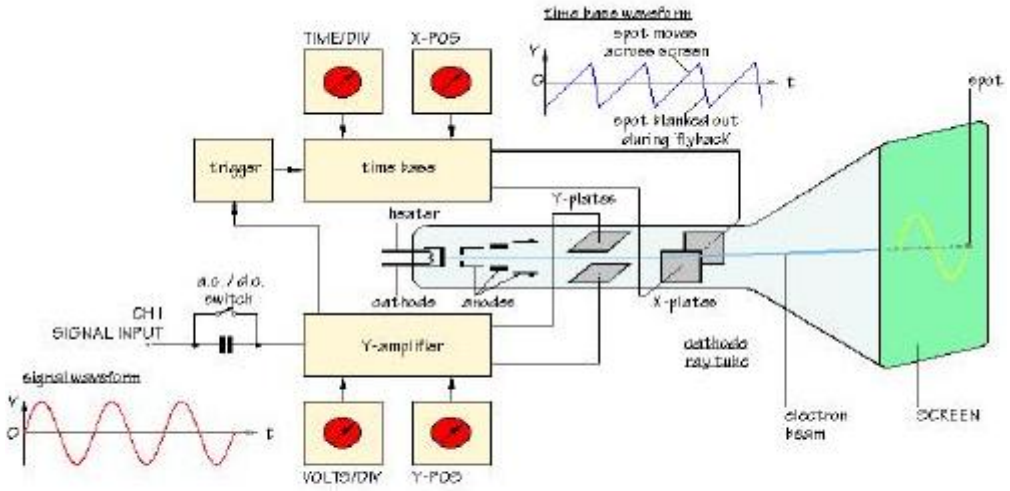


مهندس / فادى الشبراوى

يعتبر من اهم اجهزة القياس والاختبار للدوائر الالكترونية واكثر الاجهزة دقة حيث يمكنه رسم اشارة الدخل والخرج بمنتهى الدقة ويمكن به اختبار مرحلة بالكامل فى ثوانى ويعتبرالقياس الاساسى له والذى يستنتج منه قياسات اخرى هو رسم علاقة بيانية بين الجهد والزمن ومنهم نستطيع استنتاج قيمة الجهد والتردد واهم ما يحدد سعر الاوسليسكوب عرض النطاق الترددى اى 10MHZ - 20MHZ - 40MHZ)

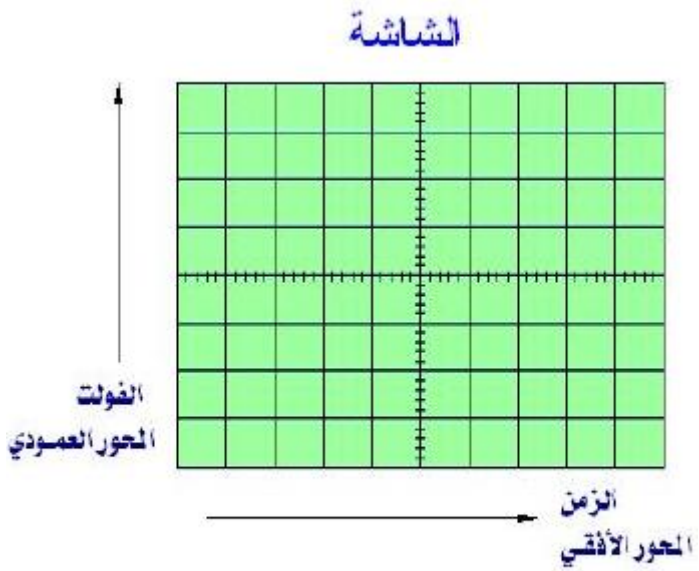
الخ) واهم ما يميزه ان به قناتان للقياس اى انه من الممكن ان اراقب اشارتين فى نفس الوقت مثل الدخل والخرج

الدائرة الإلكترونية لجهاز راسم الذبذبات.



مهندس / فادى الشبراوى

الشاشة البيانية



مهندس / فادى الشبراوى

تتكون الشاشة من اقسام (DIVISIONS) وكل قسم منها يكون طوله ١ سم ويكون مقسم الى خمس اجزاء وهناك محورين

- 1المحور العمودى او الراسى وهو يمثل الجهد وينقسم الى ٨ اقسام

- 2المحور الافقى وهو يمثل الزمن وينقسم الى ١٠ اقسام

وطبعا فى السيرفس مانيوال لمعظم الاجهزة اصبح هناك رسم يبين خرج كل مرحلة ويقاس هذا الخرج على نقاط محددة تسمى نقاط اختبار ويرمز لها ب (TP) وهو ما يسهل عملية الصيانة

انتظروا الجزء القادم المقاومة

3المقاومة

اهم شئ نستهل به موضوعنا المسميات الصحيحة

العنصر المقاوم للتيار يسمى((RESISTOR))

المعاوقة التى يبديها تسمى((RESISTANCE))

تعتبر المقاومة من اهم العناصر الالكترونية والمستخدمة بكثرة فى كل الاجهزة الالكترونية بلا استثناء وتعرف بانها المعاوقة التى يبديها موصل عند مرور تيار فيه حيث يتم عن طريقها التحكم فى قيم الجهود والتيارات داخل مسارات الدائرة الالكترونية وتعتبر هى نسبه بين الجهد والتيار وتقاس بوحدة الاوم

طرق تحديد قيمة المقاومة

1طريقة القياس

2معلومات على المقاومة

1طريقة القياس

نستخدم فيها الملتيميتر او الافوميتر على وضع الاوم

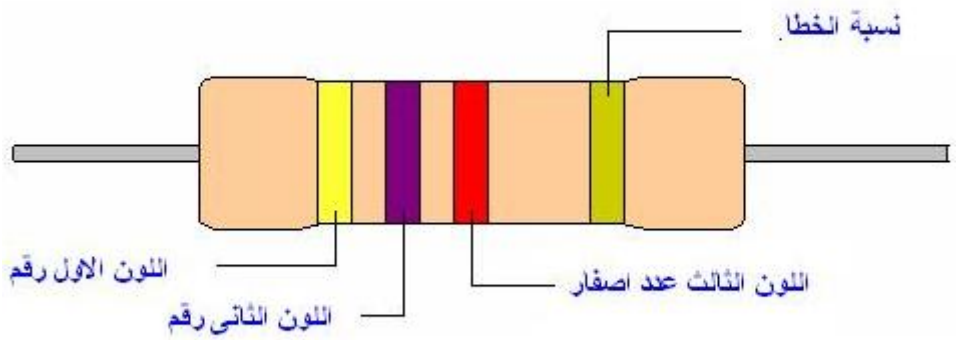
- 2معلومات على المقاومة

الطريقة العادية وهى ان يكون مكتوب على المقاومة قيمتها مباشرة مثل 100 اوم او 200 K OHM

طريقة الالوان

عبارة عن حلقات ملونة مكونة من اربع او خمس حلقات كل حلقة تمثل رقم معين فمثلا مقاومة الوانها احمر احمر بنى تكون 220 حيث اللون الاول يمثل الاحاد والثانى العشرات والثالث عدد الاصفار واللون الرابع يمثل نسبة الخطا والصورة الاتية تبين الحلقات

مهندس / فادى الشبراوى



حلقات الالوان

جدول الوان المقاومات

اللون الرابع Forth band	معامل الضرب Multiplier	الخانة الثانية Second digit	الخانة الأولى First digit	Color اللون
	10^0 x	0	0	Black الأسود
	10^1 x	1	1	Brown بني
	10^2 x	2	2	Red أحمر
	10^3 x	3	3	Orange برتقالي
	10^4 x	4	4	Yellow أصفر
	10^5 x	5	5	Green أخضر
	10^6 x	6	6	Blue أزرق
	10^7 x	7	7	Violet بنفسجي
	10^8 x	8	8	Gray رصاصي
	-	9	9	White أبيض
±5%	0.1 x			Gold ذهبي
±10%	0.01 x			Silver فضي
±20%				No band بدون لون

مهندس / فادى الشبراوى

طريقة الارقام

وهى الطريقة المستخدمة فى الموبايل والاجهزة الدقيقة وفى هذه الطريقة يكون مكتوب ثلاث خانات اما تكون ارقام او رقمين ورمز R مثل

221 - 1وتعنى ٢٢٠ اوم

223 - 2وتعنى ٢٢٠٠٠ اوم اى ٢٢ كيلو اوم

3R9 - 3وتعنى ٣,٩ اوم وهذه القيمة بالذات موجودة فى ٣٣١٠ بين قاعدة الكارت لذلك

ذكرتها

طرق توصيل المقاومات

- 1التوالى

اى ان نهاية الاولى مع بداية الثانية وتكون المقاومة الكلية RT تساوى

$$RT = R1 + R2 + R3$$

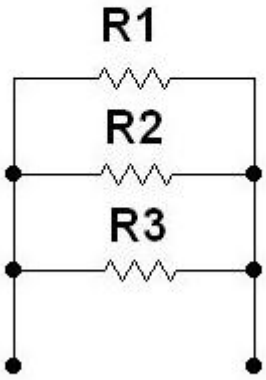
التوازى

$$1/RT = 1\backslash R1 + 1\backslash R2 + 1\backslash R3$$

اى ان البداية مع البداية والنهاية مع النهاية

مهندس / فادى الشبراوى

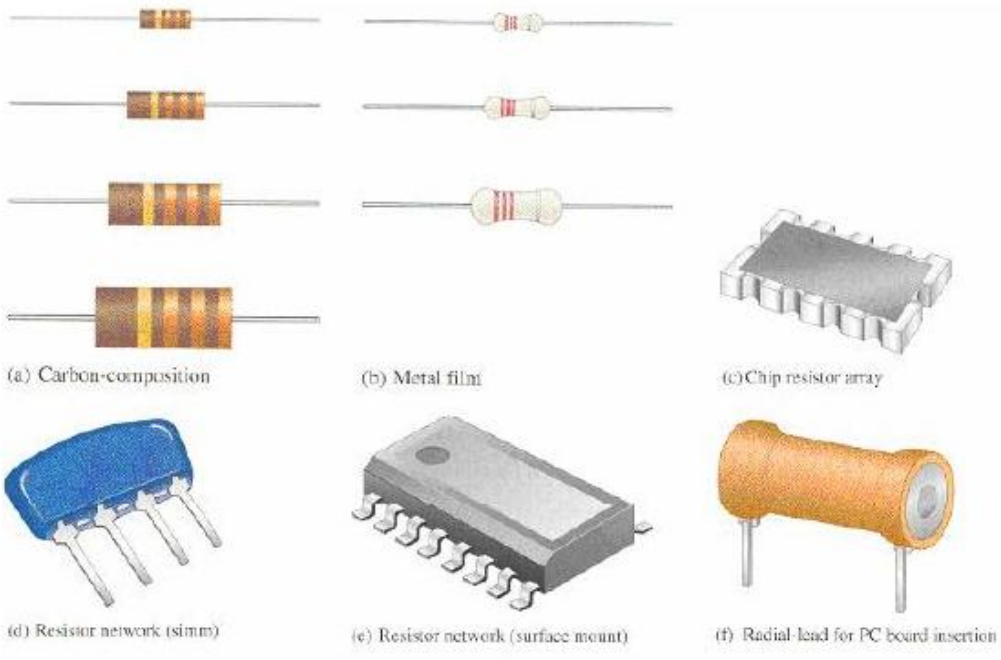
التوصيل على التوالى



التوصيل على التوازى

انواع المقاومات

يوجد انواع كثيرة من المقاومات مثل الثابتة والمتغيرة والضوئية والتى تتغيربالحرارة ....الخ



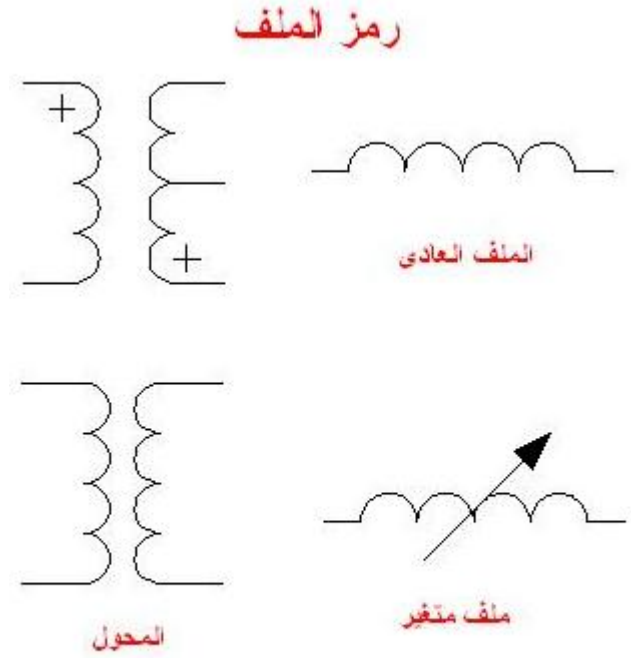
انواع من المقاومات الثابتة مهندس / فادى الشبراوى

مهندس / فادى الشبراوى

أشكال المقاومات المتغيرة ميكانيكيا.

- 4الملف

يطلق عليه((COIL OR INDUCTOR)) ويرمزله بالرمز((L))



الملف هو عبارة عن عدد معين من اللفات من موصل معين معزول ملفوفة فى اتجاه معين وهذا الموصل يجب ان يكون معلوم نوعه وعدد لفاته واتجاه اللف ومساحة مقطع هذا الموصل او السلك وكل هذه العوامل تؤثر فى معامل الحث للملف

كما يختلف الحث نتيجة القلب الملفوف عليه الملف حتى اذا كان بدون قلب فيعتبر القلب هنا الهواء نفسه

معامل الحث للملف((INDUCTANCE))

الحث هو مقدرة الملف على تخزين الطاقة وانتاجها بشكل يعاكس اتجاه التيار المار بداخله والتى تسمى القوة الدافعة الكهربية العكسية ويقاس بوحدة تسمى الهنرى ((H))

استخدامات الملف

يستخدم الملف بكثره فى كثير من الدوائر الالكترونية والكهربية فى التنعيم وازالة الترددات الغير مرغوب فيها والهارمونيك المصاحبة للتيار الكهربى وفى المصائد التى سيتم شرحها لاحقا واهم هذه التطبيقات على الاطلاق المحولات))

((TRANSFORMERS التى تستخدم فى رفع وخفض الجهد

بعض اشكال الملفات

مهندس / فادى الشبراوى

طريقة حساب المعاوقة للملفات

اى عنصر فى الدائرة الالكترونية يخضع لقانون اوم وقانون اوم يشترط ان تكون المعاوقة المحسوبة للعنصر مقاسة بوحدة الاوم لذلك كان يتعين علينا ايجاد علاقة بين معامل الحث والاوم

بفرض ان XL هى المعاوقة الحثية لملف

XL = 2 * ~ * F * L OHM

القيمة ط (باى) = 22/7

F

التردد

L

معامل الحث للملف

وتكون المعوقة الكلية لملف معين

ZL

تساوى الجزرالتربيعى(لمربع + XL مربع(r

حيث r هى المقاومة الداخلية للسلك المصنوع منه الملف

ملحوظة مهمة جدا

عند قياس الملف بالافوميتر نجده تقريبا صفروذلك لان الافو به بطارية داخلية وهى طبعا تيار مستمر اى ان التردد يساوى صفر وبالتعويض فى المعادلة السابقة تكون XL تساوى صفر

توصيل الملفات فى التوالى والتوازى

تعامل الملفات فى التوالى والتوازى معاملة المقاومة فى الحسابات كما ان بعض الملفات عليها نفس كود الالوان الموجود فى المقاومات

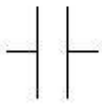
الى اللقاء مع الجزء القادم

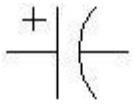
المكثف

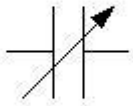
يطلق عليه((CAPACITOR))

ويرمز له بالرمز((C))

رمز المكثف فى الدائرة

مكثف بدون قطبية 

مكثف له قطبية 

مكثف متغير 

مهندس / فادى الشبراوى

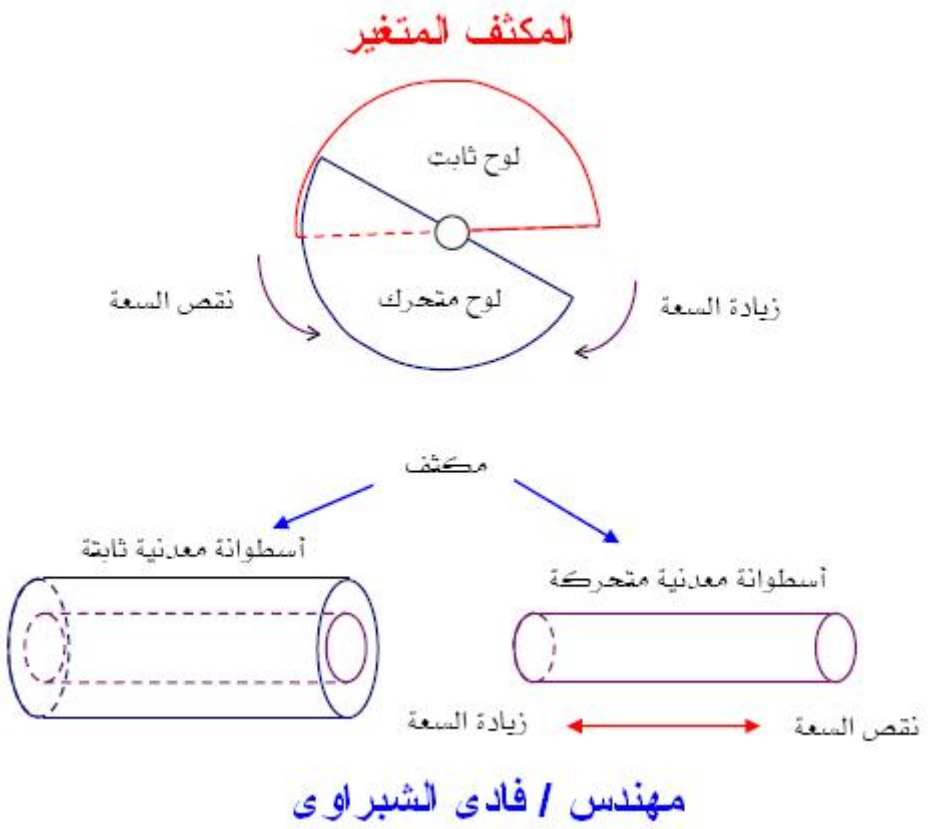
يعتبر المكثف من اهم واخطر عناصر الدائرة الالكترونية حيث انه يقوم بعدد من الوظائف المهمة والمؤثرة مثل التنعيم للاشارات تخزين الطاقة المشاركة فى دوائر الاختيار والاصطياد ثبات الجهد..... الخ

وايعتبر حوالى 99 % من عيوب الاجهزة الالكترونية سببها المكثف

مما يتكون المكثف ؟؟

يتكون المكثف من لوحين من مادة موصلة يفصل بينهما مادة عازلة مثل الهواء الورق الميكا السراميك.... الخ

ويكون نوع المكثف هو نوع المادة العازلة



سعة المكثف((CAPACITANCE))

هـى كميـة الـشحنات التـى يـستطيع ان يحـتفظ بهـا وتقـاس بوحـدة الفـاراد(F)
وطبعا مافيش مكثف بالفاراد والا كان حجمه مثل غرفة كبيرة بل نقيس بجزء من الفـاراد
مثل ((UF . NF . PF)) حيث ان

UF

=ميكرو فراد 1000000 \1 = فراد

NF

=نانو فراد 1000000000 \1 = فراد

= PFبيكو فراد 1000000000000 \1 = فراد

طريقة حساب المعاوقة للمكثفات

كما ذكرنا فى الملفات يجب ان نحول السعة الى اوم

بفرض ان XC هى المعاوقة السعوية لمكثف

XC = 1/ 2 * ~ * F * C

= 22\7 = ~القيمة ط (باى(

F

=التردد

C

=سعة المكثف

وتكون المعاوقة الكلية لمكثف معينZC

= ZCالجزر التربيعى (مربع + XC مربع(R

ملحوظة مهمة جدا

عند قياس المكثف بالافوميتر نجد ان المؤشر يتجه الى قيمة معينة ثم يعود الى مالانهاية مرة اخرى وهذا لان عند بداية القياس مر تيار من البطارية الداخلية للافو شحنت المكثف وعند ما تم شحن المكثف بجهد يساوى جهد البطارية الداخلية توقف مرور التيار وبالتالى عاد المؤشر الى سابق وضعه

ولو عوضنا فى المعادلة الخاصة بالمعاوقة السعوية نجد ان معاوقة المكثف فى التيار المستمر تساوى مالانهاية وهو عكس الملف

توصيل المكثفات فى التوالى والتوازى

تعامل المكثفات فى التوالى والتوازى عكس معاملة المقاومة والملف فى الحسابات فالتوالى يحسب كانه توازى والعكس

كيفية تحديد قيمة المكثف

- 1طريقة القياس

ظهر الان فى الاسواق اجهزة تقيس سعة المكثف بمنتهى الدقة وهى رخيصة الثمن لذلك لن نشير للطريقة القديمة باستخدام الافو الانالوج ومن يريد ان يعرفها يرسل الى وسوف اقوم بشرحها باذن الله

- 2الكتابة على المكثف نفسه

توجد طرق عديدةولكن اشهرها ثلاث طرق

- 1ان يكون مكتوب على المكثف السعة والجهد مباشرة

- 2ان يكون عليه الوان مثل المقاومة والملف

- 3ان يكون مكتوب عليه مثلا.... 336 , 105 , 102 , 104) الخ(

وفى هذة الطريقة ناخذ اول رقمين عدد والثالث عدد اصفار مثلا336

33000000بيكو فراد

ونقسم على 1000000 لنحول الى ميكرو

فتكون القيمة 33 ميكرو فراد

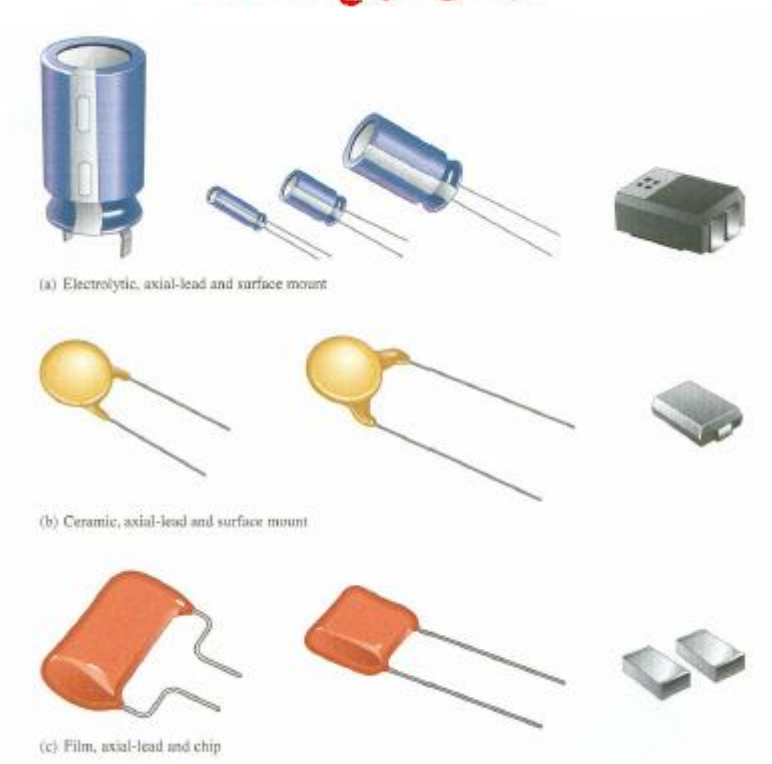
اشهر عيوب المكثفات

- 1فقد سعة جزئى ((تقل عن القيمة المحددة))

- 2فقد سعة كلى ((تصل السعة الى صفر))

- 3يعمل قفلة داخلية بين اللوحين ((شورت))

بعض انواع المكثفات



مهندس / فادى الشبراوى

- 6اشباه الموصلات

من المعروف ان الموا د تنقسم الى قسمين من حيث التوصيلية

- 1مواد جيدة التوصيل (موصلة)

مثل الحديد – النحاس – الالومنيوم – الفضة..... الخ

- 2مواد غير موصلة (عازلة)

مثل الخشب - البلاستيك – الخزف .....الخ

لكن فى خطوة غيرت شكل التاريخ وقفزت بالتكنولوجيا قفزات جبارة اكتشفت المواد التى يطلق عليها اشباه الموصلات وهى مواد غير موصلة وغير عازلة وهذه المواد كانت موجودة لكن غير مستعملة مثل

(السيلكون)وسبحان الخالق الذى اوجد هذه المادة الجبارة فى الرمال والتطويرالذى حدث اعتمد على التغيير فى شكل المادة واضافة بعض المواد التى تسمى الشوائب

وطبعا من المعروف ان اى مادة تكون متعادلة كهربيا اى ان عدد الالكترونات ذات الشحنة السالبة التى تدور حول نواة المادة تساوى عدد البروتونات ذات الشحنة الموجبة والتى تسمى ايضا فجوات وهنا ياتى دور العلم لكى يخلط الشوائب ذات نسبة الكترونات اكثر بالمادة المتعادلة اثناء عملية التصنيع فينتج عندنا مادة جديدة سالبة الشحنات اى ان الالكترونات فيها اكثر من البروتونات وهى بذلك تسمى((N - TYPE))

وعند خلط الشوائب ذات نسبة الكترونات اقل بالمادة المتعادلة اثناء عملية التصنيع فينتج عندنا مادة جديدة موجبة الشحنات اى ان الالكترونات فيها اقل من البروتونات وهى بذلك تسمى((P - TYPE))

وهذه المواد الجديدة هى نقطة الانطلاق الحقيقية التى سنبنى عليها باقى المكونات الحديثة

- 7الموحد

ياريت بقى نسبة التركيز تعلا قوى عشان احنا دخلنا فى الغويط والمهم

اتكلمنا عن المادة السالبة ((N - TYPE)) وكيفية صناعتها وان نسبة الالكترونات ذات الشحنة السالبة اكثر من البروتونات ذات الشحنة الموجبة

N = NEGATIVE

وان المادة الموجبة ((P - TYPE)) نسبة الالكترونات ذات الشحنة السالبة اقل من البروتونات ذات الشحنة الموجبة

P = POSITIVE

(راجع الجزء السابق اشباه الموصلات)

س : ماذا يحدث لو وضعنا جزء من مادة سالبة بجوار جزء من مادة موجبة ؟؟

س : ماذا يحدث للمنطقة التى حدث عندها الاتصال ؟؟

هذه المنطقة حدها الايمن ملئ بالبروتونات الموجبة وحدها الايسر ملئ بالالكترونات السالبة فيقوم كل الكترون سالب بالاندماج مع فجوة موجبة وتنشا منطقة جديدة بين المادة السالبة والمادة الموجبة وهذه المنطقة تكون بدون شحنة اى متعادلة كهربيا وتسمى

المنطقة العازلة او INSULATING LAYER اوTHE BARRIER

س : ماذا يحدث لو مررنا تيار فى هذه الوصلة الثنائية ؟؟

- 1فى حالة التوصيل الامامى

FORWARD BIASED

اى ان المادة الموجبة التى سنطلق عليها الانود ((A)) نوصلها بموجب البطارية و المادة السالبة التى سنطلق عليها الكاثود ((k)) نوصلها بسالب البطارية طبعا احنا عارفين ان الشحنات المتشابهة متنافرة والمختلفة متجاذبة فعند ذلك تدفع الالكترونات الموجودة بكثرة فى سالب البطارية الالكترونات الموجودة فى المادة السالبة نحو المنطقة العازلة والبروتونات الموجودة بكثرة فى موجب البطارية تدفع البروتونات الموجودة فى المادة الموجبة نحو المنطقة العازلة فتقل هذه المنطقة حتى يتمكن التيار من المرورمن الموجب الى السالب

ملحوظة مهمة جدا

الالكترون يتحرك من السالب الى الموجب

التيار يتحرك من الموجب الى السالب

الجهد الكافى لمرور التيارفى الوصلة المصنوعة من السيلكون 0,6 فولت

الجهد الكافى لمرور التيارفى الوصلة المصنوعة من الجيرمانيوم 0,3 فولت

- 2فى حالة التوصيل العكسىREVERSE BIASED

اى ان المادة الموجبة التى سنطلق عليها الانود ((A)) نوصلها بسالب البطارية و المادة السالبة التى سنطلق عليها الكاثود ((k)) نوصلها بموجب البطارية فعند ذلك تجذب الالكترونات الموجودة بكثرة فى سالب البطارية البروتونات الموجودة فى المادة الموجبة بعيد عن المنطقة العازلة والبروتونات الموجودة بكثرة فى موجب البطارية تجذب الالكترونات الموجودة فى المادة السالبة بعيد عن المنطقة العازلة فتكبر هذه المنطقة حتى تصبح منطقة عازلة كبيرة جدا يتعزر على التيارالمرور فيها لكن عند رفع الجهد الى قيمة معينة يبدا التيار فى المرور ويسمى هذا الجهد

جهد الانهيار اوBREAKDOWN VOLTAGE

الخلاصة

الموحد

فى التوصيل الامامى يمرر تيار

وفى التوصيل العكسى لا يمرر تيار

طريقة قياس الموحد

يهمنا فى هذا الجزء معرفة امرين

- 1طريقة قياس الموحد

- 2تحديد اطرافه

لن يتم ادراك هذا الجزء المهم الا بعد الالمام التام بجزء اجهزة القياس من الصورة الاتية يتضح قصدى

- 1فى حالة وضع الطرف الاحمر من الافو على الانود

الافو الديجيتال---------- يعطى قراءة

الافو الانالوج----------لايعطى قراءة

لاحظ وضع البطارية الداخلية فى الحالتين

- 2فى حالة وضع الطرف الاحمر من الافو على الكاثود

الافو الديجيتال---------- لايعطى قراءة

الافو الانالوج---------- يعطى قراءة

لاحظ وضع البطارية الداخلية فى الحالتين

التوحيد

(تحويل التيار المتردد الى تيار مستمر)

((AC TO DC))

درسنا سابقا التيار المتردد والتيار المستمر وعرفنا

التيار المتردد : متغير فى القيمة والاتجاه

التيار المستمر : ثابت القيمة والاتجاه

سؤال : كيف نحول بين النوعين ؟؟

الان سندرس التحويل من التيار المتردد الى التيار المستمروسندرس لاحقا التحويل من المستمر الى المتردد

التوحيد

هناك نوعان من التوحيد

- 1توحيد نصف موجة ((باستخدام موحد واحد)

- 2توحيد موجة كاملة ((باستخدام موحدين – باستخدام اربعة موحدات)

- 1توحيد نصف موجة ((باستخدام موحد واحد)

فى نصف الموجة الموجب يكون الموحد فى الانحياز الامامى ويمرر التيار وفى نصف الموجة السالب يكون الموحد فى الانحياز العكسى ولايمرر التياروهكذا

- 2توحيد موجة كاملة

اولا : باستخدام اربع موحدات

فى نصف الموجة الموجب

الموحد ((D1 - D2)) فى الانحياز الامامى

الموحد ((D3 - D4)) فى الانحياز العكسى

فى نصف الموجة السالب

الموحد ((D3 - D4)) فى الانحياز الامامى

الموحد ((D1 - D2)) فى الانحياز العكسى

وسمى توحيد موجة كاملة لان الموجة كلها النصف الموجب

والنصف السالب يستفاد منها بعكس توحيد النصف موجة

ثانيا : باستخدام موحدين

وهذة الطريقة تستخدم فى حالة وجود منبع بثلاث اطراف مثل المحولات المستخدمة فى بعض الاجهزة المنزلية بحيث يكون الطرف الاوسط عبارة عن نقطة اتزان فى الملف الثانوى للمحول وجهده يساوى صفر ففى نصف الموجة الموجب D1 انحياز امامى و D2 انحياز عكسى وفى نصف الموجة السالب D2 انحياز امامى و D1انحياز عكسى

التنعيم

هو عملية وضع مكثف بعد دائرة التوحيد وذلك للقضاء على التغير اللحظى الذى يحدث فى التيار المستمر الموحد من التيار المتردد وهذا التغير يحدث فى اللحظة التى بين كل موجة والتى تليها فنستغل خاصية الشحن والتفريغ فى المكثف لسد العجز والفراغ بين الموجات المتتابعة

- 8الزينر

يعتبر الزينر من اهم وسائل الحماية للدوائر ذات الحساسية العالية

تعريفه

يعرف الزينر بانه موحد عادى لكن نسبة الشوائب فيه اكثراثناء التصنيع والزينر هنا يعمل فى الانحياز العكسى فقط لانه ببساطة لو وصل فى الانحياز الامامى سيعمل كانه موحد عادى

نظرية عمل الزينر

يوصل الزينر عادتا بالتوازى مع الدائرة او العنصر المراد حمايته لكن كما ذكرنا بطريقة عكسية اى موجب المنبع على كاثود الزينر وسالب المنبع مع انود الزينر ومادام جهد المنبع اقل من جهد الزينر لا يعمل الزينر وكانه غير موجود لكن فى حالة ارتفاع جهد المنبع عن

جهد الزينرفهنا يبدا الزينر فى العمل وامرار التيار فيه حتى لا يمر فـى الحمـل او فـى الدائرة المراد حمايتها

الى اللقاء فى الجزء القادم

الترانزيستور

تجميع وتنسيق عزالدين حسنezonet@hotmail.com